

# ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BÓN CÁC LOẠI PHÂN HỮU CƠ LÊN THÀNH PHẦN AL, FE, P TRONG ĐẤT VÀ SINH TRƯỞNG BẮP TRÊN ĐẤT PHÈN

Phạm Thị Phương Thúy<sup>1</sup> và Dương Minh Viễn<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Four kinds of organic substrates were able to reduce soil exchangeable Al and to improve soil pH and P availability of acid sulfate soil. The experiments showed that after three-month incubation of soils with organic substrates, the organic bound Al and Fe significantly increased. The NaOH-P fraction, i.e. chemi-adsorbed P on the surface of oxides and hydro-oxides Al, Fe strongly increased. The ascending order of organic substrates in reducing Al, Fe toxicity and improvement of P availability were: sugarcane filter cake compost > biogas sludge > pig manure > vermicompost. This study showed that application rate of 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> in form of superphosphate had no effect on reduction of Al toxicity and improvement of P availability of studied soils. Maize growing on soils applied with 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and full NK showed the symptoms of P deficiency and bad plant growth.

**Keywords:** organic matter, P availability, acid sulfate soil, chất hữu cơ, Fe, Al

**Tilte:** Effects of different organic substrates on soil Al, Fe, P fractions and maize growth on acid sulfate soil

## TÓM TẮT

Thí nghiệm trong chậu đặt trong nhà lưới trên bốn loại phân, bốn lần lặp lại với liều lượng bón 10 t.ha<sup>-1</sup> đều thấy có tác dụng làm giảm hàm lượng Al trao đổi, cải thiện pH, gia tăng hàm lượng P dễ tiêu trên đất phèn sau 3 tháng bón phân hữu cơ. Hiệu quả cải thiện của phân hữu cơ cho thấy có liên quan đến việc gia tăng hàm lượng Al, Fe liên kết với chất hữu cơ, qua đó giúp giảm tính hoạt động của Al và Fe. Tuy nhiên bón các loại phân hữu cơ cũng làm tăng hầu hết các thành phần P khó tiêu trong đất, trong đó dạng P bị hấp phụ bởi các oxide, hydroxide Al, Fe (NaOH-P) chiếm tỷ lệ cao nhất. Theo thứ tự giảm dần về hiệu quả đáp ứng cho mục tiêu đề tài, các loại phân nghiên cứu có thứ tự sau: phân bã bùn mía > cặn hầm ủ biogas > phân chuồng > phân trùn. Bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ha<sup>-1</sup> dạng superphosphate (Lân Long Thành) không cải thiện đáng kể độc chất Al và độ hữu dụng P. Bắp trồng trên nền bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> trên đất phèn vẫn biểu hiện triệu chứng thiếu P trên lá và cây sinh trưởng còi cọc mặc dù đã cung cấp đầy đủ các nguyên tố N và K.

## 1 MỞ ĐẦU

Hàm lượng Al, Fe cao và pH đất thấp là những đặc tính bất lợi của của nhiều loại đất ở Việt Nam, đặc biệt là đất phèn hoạt động ở Đồng bằng Sông Cửu Long (Đỗ Thị Thanh Ren *et al.*, 1992). Đại bộ phận nông dân Việt Nam sống chủ yếu bằng nghề nông, vì vậy lượng phụ phế phẩm sản sinh ra trong quá trình sản xuất và chế biến nông nghiệp là rất lớn. Chất thải hữu cơ này đã và đang góp phần làm ô

<sup>1</sup> Trường Đại học Trà Vinh

<sup>2</sup> Trường Đại học Cần Thơ

niêm môi trường. Việc tái chế các chất thải hữu cơ, phụ phế phẩm nông nghiệp làm phân bón hữu cơ nhằm nâng cao độ phì, năng suất cây trồng đặc biệt là trên những vùng đất giàu Al, Fe, pH thấp và nghèo P đồng thời góp phần làm hạn chế ô nhiễm môi trường đang là mối quan tâm chung của toàn xã hội. Việc sử dụng phân hữu cơ để nâng cao độ phì, cải thiện tính chất đất trên các loại đất có nhiều Al và Fe cũng đã áp dụng trên thực tế (Trần Nguyễn Thanh Tâm, 2007; Phạm Phi Em, 2007). Tài liệu nghiên cứu cũng đã cho thấy Al, Fe và P vô cơ trong đất có khả năng liên kết với các thành phần hữu cơ như humic và một số các acid hữu cơ: malic, oxalic, fulvic acid (Draft, 2000; Wongchandaeng & Pirmpoon, 2002). Kết quả của sự liên kết đó có khả năng làm thay đổi các thành phần Al, Fe và do đó cũng ảnh hưởng đến tính hữu dụng của phân lân vô cơ bón vào đất. Tuy nhiên cho đến hiện nay vẫn còn rất ít nghiên cứu về sự đóng góp của chất hữu cơ đến từng thành phần Al, Fe trong cố định P trên các loại đất này. Vì vậy, mục tiêu nghiên cứu của đề tài “Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ lên thành phần Al, Fe, P trong đất và sinh trưởng của bắp trên đất phèn” nhằm khảo sát sự hiện diện các thành phần Al, Fe trong đất. Đồng thời đề tài cũng khảo sát hiệu quả của các loại phân hữu cơ trong giảm độc chất Al, Fe, cải thiện pH và độ hữu dụng P trên đất phèn.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Vật liệu thí nghiệm

Đất phèn được lấy tại trung tâm thực nghiệm giống mía xã Vĩnh Viễn, Long Mỹ, Hậu Giang. Đất thuộc loại phèn trung bình, có tầng sulfuric biến động ở độ sâu khoảng 50 – 70cm, thời điểm lấy mẫu đất đang trồng mía ở tầng 0 – 20cm.

Phân thí nghiệm gồm bốn loại: Phân bã bùn mía (BBM) được sản xuất từ bã bùn mía và xác mía từ các nhà máy đường với tỷ lệ ủ là 2:1 tính theo vật chất khô; Phân chuồng được làm từ phân heo và rơm rạ với tỷ lệ ủ là 1:1 (theo vật chất khô). Các loại phân này được ủ trong thời gian từ 45 – 60 ngày mới đem ra sử dụng; Phân trùn được lấy ở trại sản xuất Trùn Quế ở quận Ô Môn thành phố Cần Thơ với nguồn nguyên liệu sản xuất từ phân bò và cặn hầm ủ biogas được lấy từ trại chăn nuôi heo ở Long Xuyên Cần Thơ.

Cây trồng: bắp lai CP888, có thời gian sinh trưởng từ 110 – 115 ngày sử dụng phân bón theo khuyến cáo của nhà sản xuất (150 N – 90 P<sub>2</sub>O – 60 K<sub>2</sub>O).

### 2.2 Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm trong chậu đặt trong nhà lưới với 4 loại phân hữu cơ, đất đã được phơi khô tự nhiên ngoài không khí và nghiền qua rây 2mm, gồm các nghiệm thức: (1) Đối chứng (không bón phân hữu cơ); (2) Bón 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> .ha<sup>-1</sup>; (3) Bón 10t.ha<sup>-1</sup>BBM (Bã bùn mía); (4) Bón 10t.ha<sup>-1</sup>phân trùn; (5) Bón 10t.ha<sup>-1</sup> cặn hầm ủ biogas và (6) Bón 10t.ha<sup>-1</sup> phân chuồng.

Thí nghiệm được thực hiện với 4 lần lặp lại. Mỗi chậu ủ có 4kg đất. Đất được ủ với các loại phân hữu cơ, khối lượng phân hữu cơ bón vào được tính dựa trên vật chất khô và hàm lượng bón cho mỗi chậu 4kg được quy ra từ 1ha tương đương 2.000t đất, quá trình ủ được duy trì ở ẩm độ 80% khả năng giữ nước. Trong thời

gian ủ đất được trộn một lần mỗi tuần. Sau khi đất ủ được 90 ngày, trộn đều đất, lấy mẫu phân tích. Phần đất còn lại được trồng bắp (mỗi chậu trồng 1 cây). 10 ngày sau khi trồng bón phân lần 1 với lượng bằng 1/5 tổng lượng phân chỉ bón đạm và kali không bón lân tương đương (30N-12K). Sau 21 ngày trồng thu hoạch bắp bằng cách lấy hết rễ trong đất đem sấy khô để xác định sinh khối và đo tổng chiều dài rễ.

**Các chỉ tiêu theo dõi:**

Đất sau khi ủ 3 tháng theo dõi các chỉ tiêu sau: Al hòa tan trích bằng nước cất theo tỷ lệ lên 1:5, Al trao đổi trích bằng KCl 1M lọc qua giấy lọc polycarbonate có  $\phi = 0,45\mu\text{m}$  hiện màu bằng 8-hydroxy quinoline trong môi trường đệm butyl acetate và đo bằng phương pháp so màu (Bertsch & Bloom, 1996), Al liên kết với chất hữu cơ trích bằng  $\text{CuNO}_3$  0,5M tỷ lệ lên 1:5 lọc qua giấy lọc có  $\phi = 0,2\mu\text{m}$  và đo trên máy hấp thụ nguyên tử (Carnick & Slavin 1986). Sắt vô định hình (active or Amorphous) trích bằng amonium oxalate 0,2M, đệm pH = 3 tỷ lệ 1: 50, Sắt liên kết hữu cơ trích bằng sodium pyrophosphate,  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  0,1 M đệm pH = 10 tỷ lệ 1:100 và đo trên máy hấp thụ nguyên tử (Loeppert & Inskeep, 1996). Thành phần P theo phương pháp Hedley, 1982. Dựa vào nguyên tắc: dùng các dung dịch trích khác nhau nhưng cùng một tỷ lệ trích là 1:100 theo trình tự  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaHCO}_3$  0,5M,  $\text{NaOH}$  0,1M,  $\text{NaOH}$  0,1M cho qua sóng siêu âm,  $\text{HCl}$  1M,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  để phân tích các thành phần P tương ứng  $\text{H}_2\text{O-P}$ ;  $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$ ,  $\text{NaHCO}_3\text{-Po}$ ;  $\text{NaOH-Pi}$ ,  $\text{NaOH-Po}$ ;  $\text{NaOHs-Pi}$ ,  $\text{NaOHs-Po}$ ;  $\text{HCl-Pi}$ ,  $\text{HCl-Po}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-P}$ . Trong mỗi bước trích  $\text{Pi}$  (P vô cơ) trong dung dịch trích được đo bằng phương pháp so màu (Murphy & Riley, 1962).  $\text{Po}$  (P hữu cơ) của dung dịch trích được xác định bằng hiệu của  $\text{Pts}$  với  $\text{Pi}$ .  $\text{Pts}$  (là lân tổng số) được xác định bằng phương pháp so màu ở bước sóng 880nm sau khi vô cơ dung dịch trích bằng ammonium persulfate  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  trong môi trường acid. Sau mỗi bước trích mẫu đất được giữ lại cho bước trích tiếp theo.

**N, P, K tổng số** trong mẫu phân hữu cơ được xác định bằng cách vô cơ hoá bằng hỗn hợp  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{salycilic acid} + \text{H}_2\text{O}_2$  sau đó đem chưng cất và chuẩn độ đối với N, đem đi so màu trên máy so màu đối với P, đo trên máy hấp thụ nguyên tử đối với K.

Đôi với bắp theo dõi chiều dài rễ và sinh khối thân, P trong lá 21 ngày sau khi trồng.

Tất cả số liệu được lưu giữ trên phần mềm Excel, phân tích phương sai ANOVA và so sánh trung bình theo Tukey bằng phần mềm Minitab.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Tính chất hoá lý của đất và phân sử dụng trong thí nghiệm**

Kết quả phân tích mẫu đất ở phòng thí nghiệm cho thấy, đất phèn thí nghiệm có hàm lượng N trung bình (0,3%) và giàu kali dễ tiêu (0,37meq/100g), hàm lượng chất hữu cơ cao (7,6% CHC), sa cấu sét và dung lượng hấp phụ trao đổi CEC cao (16,7meq/100g). Những đặc tính bất lợi của loại đất này là giá trị pH thấp ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 4,4$ ), hàm lượng Al trao đổi cao (6,6meq/100g) nhưng các cation bazơ tương đối thấp (2,5meq/100g Ca) và (4,2meq/100g Mg).

Kết quả phân tích các mẫu phân hữu cơ chúng tôi có bảng số liệu sau:

**Bảng 1: Thành phần hoá học các loại phân hữu cơ**

Chỉ tiêu phân tích	Phân thí nghiệm			
	Phân bã bùn mía	Phân trùn	Cặn hầm ủ Biogas	Phân chuồng (phân heo+ rơm lúa)
pH <sub>H<sub>2</sub>O, 1:5</sub>	7,1	7,4	6,9	6,4
C (%)	31,2	29,9	38,1	31,8
N tổng số (%)	2,10	1,89	2,04	1,52
C/N	14,6	15,8	18,7	20,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tổng số (%)	8,04	3,18	5,96	5,12
Pdễ tiêu (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,%)	3,80	2,62	2,92	3,20
K <sub>2</sub> O (%)	0,63	0,23	0,18	0,65
CaO (%)	13,90	9,32	10,65	7,91
MgO (%)	0,81	1,43	1,01	1,31
SO <sub>4</sub> -S (%)	0,67	0,05	0,11	0,42
S-ts (%)	4,09	0,53	0,68	0,97

Với kết quả phân tích ở bảng 1 cho thấy, các loại phân hữu cơ thí nghiệm đều có pH trung tính trong dao động từ 6,4 - 7,4. Tỷ lệ C/N dao động từ 14,6 - 20,9. Với khoảng giá trị này thì theo đánh giá của Bolt & Bruggenwert (1978) phân hữu cơ đã hoai.

So sánh hàm lượng của một số nguyên tố như N, K, Mg giữa các loại phân hữu cơ không có sự khác biệt nhiều. Hàm lượng N của nguyên liệu trước khi ủ đối với từng loại phân hữu cơ có sự chênh lệch nhau nhưng hàm lượng N của phân sau khi ủ không khác biệt nhiều. Điều đó chứng tỏ đối với N trong quá trình ủ có khả năng bị thất thoát nếu như hàm lượng N trong nguyên liệu ban đầu cao (Dương Minh Viễn, 2007). Hàm lượng lân tổng số và lân dễ tiêu giữa các loại phân hữu cơ khác nhau phụ thuộc rất nhiều vào nguyên liệu đầu vào, phân hữu cơ bã bùn mía cao có hàm lượng lân tổng số và lân dễ tiêu cao nhất, kế đến là cặn hầm ủ biogas và phân chuồng và thấp nhất là phân trùn như trình bày ở bảng 3-1. Hàm lượng canxi dao động từ 7,91 - 13,90% CaO. Cao nhất là phân bã bùn mía (13,90% CaO) kế đến là cặn hầm ủ biogas (10,65% CaO). Nguyên nhân có thể do trong quá trình chế biến đường, các nhà sản xuất đưa một lượng vôi vào để trung hoà pH và do trong chăn nuôi gia súc hiện nay chủ yếu là sử dụng thức ăn công nghiệp nên trong thức ăn có bổ sung một lượng lớn khoáng. Hàm lượng S rất cao trong phân bã bùn mía chiếm 4,09% S. Nguyên nhân là do, S được dùng để làm trắng đường trong quá trình chế biến.

### 3.2 Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ lên pH, thành phần Al, Fe, P và sinh trưởng của cây bắp

#### 3.2.1 Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ lên pH và các thành phần Al, Fe

Kết quả phân tích sau 90 ngày ủ phân với đất phèn cho thấy, nếu chỉ bón phân superphosphate ở lượng 60kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> không làm thay đổi pH, Al trao đổi và Al liên kết với chất hữu cơ so với đối chứng.

Bón 10 t.ha<sup>-1</sup> các loại phân hữu cơ đã cải thiện đáng kể pH và có khác biệt thống kê so với nghiệm thức đối chứng như trình bày ở bảng 3-3. pH của đất ở nghiệm thức bón BBM cao nhất và khác biệt thống kê so với 3 loại phân còn lại. Nghiệm thức bón phân trùn, cặn hầm ủ biogas và phân chuồng có giá trị pH tương đương nhau.

Thành phần Al trao đổi giảm mạnh sau khi bón 10 t.ha<sup>-1</sup> phân hữu cơ. Nghiệm thức có hàm lượng Al trao đổi thấp nhất là bón 10 t.ha<sup>-1</sup> phân BBM (3,7meq/100g) và khác biệt thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Sau phân BBM, cặn hầm ủ biogas đứng ở vị trí thứ hai về hiệu quả làm suy giảm Al trao đổi (4,04meq/100g). Nghiệm thức bón phân trùn và phân chuồng không khác biệt nhau.

Bón 10 t.ha<sup>-1</sup> phân hữu cơ có khuynh hướng làm tăng hàm lượng Al liên kết với chất hữu cơ trong đất. Ở nghiệm thức bón phân chuồng có hàm lượng Al liên kết với chất hữu cơ cao nhất (9,98meq/100g) và khác biệt với các nghiệm thức còn lại. Riêng nghiệm thức bón cặn hầm ủ biogas có hàm lượng Al liên kết với chất hữu cơ thấp nhất (4,49meq/100g). Nghiệm thức bón phân trùn và phân BBM tương đương nhau dao động từ 7,36 - 7,82meq/100g. Bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> không làm tăng hàm lượng Al liên kết với chất hữu cơ như trong Bảng 2.

**Bảng 2: Tác động của các loại phân hữu cơ lên pH và các thành phần Al trên đất phèn**

Nghiệm thức	pH <sub>KCl</sub>	Al trao đổi (1)	CuNO <sub>3</sub> - Al (2)	CHC - Al (2)-(1)	CHC-Fe mgFe/kg
		meq/100g			
Đối chứng	2,96 c	6,59 a	13,65 b	7,06 b	1544 d
Bón 60 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .ha <sup>-1</sup>	2,96 c	6,53 a	14,56 ab	8,03 b	1697 a
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> BBM	4,58 a	3,7 d	11,52 c	7,82 b	1653 ab
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> phân trùn	3,24 b	5,3 b	12,66 cb	7,36 b	1610 bc
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> cặn hầm ủ biogas	3,27 b	4,04 c	8,53 d	4,49 c	1658 ab
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> phân chuồng (phân heo+rơm lúa)	3,24 b	5,24 b	15,22 a	9,98 a	1597 cd
CV, %	0,9	3,5	9,4	23,8	2,5

Ghi chú: - Al-CHC: Al liên kết với chất hữu cơ được tính bằng hiệu của Al trích với CuNO<sub>3</sub> 0,5M và Al trích bằng KCl 1M; - ký tự a, b và c để so sánh thống kê giữa các nghiệm thức, hai giá trị có cùng ít nhất 1 ký tự giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa P = 0,05.

Hàm lượng Fe liên kết với chất hữu cơ trong đất ở nghiệm thức bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>, nghiệm thức bón 10t.ha<sup>-1</sup> BBM và nghiệm thức bón 10t.ha<sup>-1</sup> cặn hầm ủ biogas không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa p = 0,05 có giá trị dao động từ 1653 – 1697mg Fe/kg, kể đến là nghiệm thức bón 10t.ha<sup>-1</sup> phân trùn và cuối cùng là nghiệm thức bón 10t.ha<sup>-1</sup> phân chuồng (1597mg Fe/kg) và không khác biệt so với nghiệm thức đối chứng.

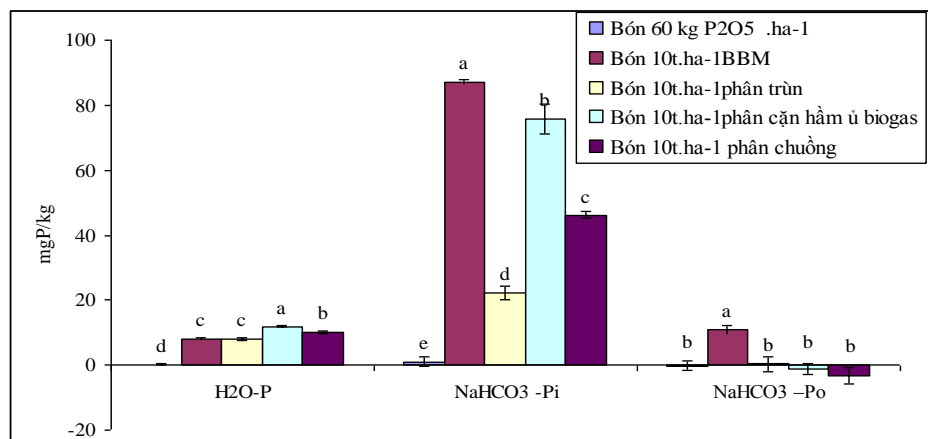
Nguyên nhân có sự khác biệt này là do mỗi loại phân có hàm lượng P, hàm lượng hữu cơ và vôi khác nhau. Do đó, khi bón vào đất phân sẽ có tác dụng khác nhau lên pH và các thành phần của Al, Fe. Hàm lượng P, thành phần của các acid hữu cơ có trong phân đã có hiệu quả trong liên kết và tạo phức với Fe, Al nên làm giảm hàm lượng Al trao đổi, tăng hàm lượng Al, Fe liên kết với chất hữu cơ góp phần làm hạn chế quá trình thủy phân và độ hoạt động của Al nên làm tăng pH đất. Kết quả này phù hợp với nhận định của Thomas (1975) cho rằng trong đất acid mạnh, có mối tương quan nghịch giữa chất hữu cơ và Al trao đổi và tác giả cũng thấy rằng ảnh hưởng của chất hữu cơ và pH là rất lớn. ở pH = 3,5 khi tăng từ 1-2 % chất hữu cơ thì Al trao đổi giảm từ 6.0 meq/100g xuống còn 4,0meq/100g.

### 3.2.2 Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ và P vô cơ lên các thành phần P dễ tiêu trong đất phèn

Kết quả phân tích sau khi đã trừ cho nghiệm thức đối chứng (không bón phân hữu cơ) cho thấy, nghiệm thức bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> dạng super phosphat có các thành phần P dễ tiêu rất thấp và không khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng như hình 1.

Bón 10 tấn phân hữu cơ có tác động mạnh làm tăng hàm lượng NaHCO<sub>3</sub>-Pi trên đất phèn so với các thành phần P dễ tiêu khác. Trong đó nghiệm thức bón 10t.ha<sup>-1</sup> BBM có hàm lượng P dễ tiêu trong đất cao nhất (87,1mg P/kg), theo sau là cặn hầm ủ biogas (75,7mg P/kg), kế đến là phân chuồng (46,2mg P/kg) và cuối cùng là phân trùn (46,2mg P/kg).

Hàm lượng NaHCO<sub>3</sub> –Po trong đất tăng lên nhiều nhất ở nghiệm thức bón phân BBM, các loại phân còn lại không tăng và không khác biệt nhiều so với đối chứng được trình bày ở hình 1.

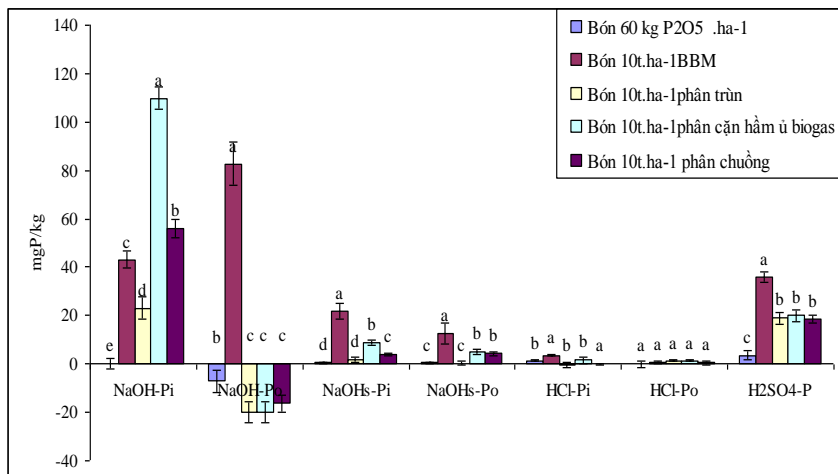


Hình 1: Sự thay đổi thành phần P dễ tiêu trong các nghiệm thức so với đối chứng trên đất phèn

Nguyên nhân làm tăng hàm lượng P dễ tiêu là do sự cung cấp P từ phân hữu cơ và thể hiện khá rõ ở hàm lượng  $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$  cụ thể khi phân hữu cơ BBM có hàm lượng P cao nhất bón vào đất cung cấp P dễ tiêu nhiều nhất, kế đến là phân cặn hầm ủ biogas, đứng thứ ba là phân chuồng và cuối cùng là phân trùn.

**Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ và P vô cơ lên các thành phần P khó tiêu trên đất phèn**

Hàm lượng P khó tiêu tăng mạnh nhất là ở dạng  $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$  và  $\text{NaOH-Pi}$  trong đất phèn. Điều đó chứng tỏ bón phân hữu cơ đã cải thiện đáng kể P hữu dụng trên đất phèn ( $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$ ), tuy nhiên một phần lớn Pi từ phân hữu cơ cũng đã bị hấp phụ chặt trên bề mặt của oxides và hydroxides Fe, Al ( $\text{NaOH-Pi}$ ). Sự gia tăng Pi ở hai dạng trên cũng chứng tỏ đối với đất phèn hoạt động oxide và hydroxides Fe và Al có vai trò quyết định lên độ hữu dụng của P.



**Hình 2: Sự thay đổi thành phần P khó tiêu trong các nghiệm thức so với đối chứng trên đất phèn**

Trên bốn loại phân đưa vào thử nghiệm thì phân hữu cơ bã bùn mía cho hiệu quả cao nhất trong việc cung cấp P dễ tiêu vào đất đồng thời cũng có sự tích lũy P khó tiêu nhiều nhất, kế đến là phân cặn hầm ủ biogas đứng hàng thứ ba là phân chuồng và cuối cùng là phân trùn. Sở dĩ có sự khác biệt giữa các loại phân hữu cơ là do thành phần P trong phân khác nhau nên loại phân nào có P cao thì nghiệm thức đó sẽ cung cấp nhiều P dễ tiêu cũng như tích lũy nhiều hơn. Hàm lượng P bị cố định nhiều ở dạng  $\text{NaOH-Pi}$ ,  $\text{NaOH-Po}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-P}$  có thể do trên đất phèn có hàm lượng Fe, Al dạng oxide, hydroxide, ion cao kèm theo pH thấp. Vì vậy P dễ tiêu trong đất dễ bị hấp phụ bởi các oxide và hydroxide Fe, Al tạo thành dạng P khó tiêu. Đồng thời do trong đất có hàm lượng chất hữu cơ khá cao (7,6% CHC) và lượng hữu cơ bón vào tương đối nhiều nên P trong đất cũng dễ dàng bị tạo phức với acid hữu cơ. Mặc dù P dạng  $\text{NaOH-Pi}$ ,  $\text{NaOH-Po}$  là dạng khó tiêu cho cây trồng tuy nhiên với hàm lượng cao ở dạng này sẽ có rất nhiều thuận lợi về dinh dưỡng P vì phức acid hữu cơ với P dễ khoáng hóa.

**Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ lên sinh khối và hàm lượng P trong cây bắp**

Từ kết quả phân tích và đo chiều dài rễ bắp giai đoạn 21 ngày sau khi trồng cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ đã làm gia tăng đáng kể sinh trưởng của cây như tổng chiều dài rễ và trọng lượng cây và tổng lượng P hấp thu trong cây.

Bón P vô cơ ở 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> không cải thiện được sinh trưởng cũng như tích lũy P trong cây so với đối chứng. So sánh sinh trưởng cây giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ cho thấy nghiệm thức bón cặn hầm ủ biogas có chiều dài rễ (158cm) lớn nhất, tiếp theo là nghiệm thức bón phân bã bùn mía (138cm) và nghiệm thức bón phân chuồng (125cm). Thấp nhất là nghiệm thức bón phân trùn (57cm). Trọng lượng cây bắp 21 ngày sau khi trồng cho thấy, nghiệm thức bón phân BBM và cặn hầm ủ biogas trọng lượng cây cao nhất và không khác biệt nhau về mặt thống kê (6,82g và 6,68g), nghiệm thức bón phân chuồng và bón phân trùn tương đương nhau với giá trị tính được là 4,26g và 3,70g.

Hàm lượng P trong cây không có sự thay đổi nhiều giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ với nghiệm thức đối chứng như bảng 3-5, nhưng nếu tính tổng hấp thu P trong cây cho thấy có sự khác biệt lớn. Bón phân BBM và cặn hầm ủ biogas có hàm lượng P hấp thu trong cây cao nhất với giá trị là 12,28 và 11,36g/kg, kế đến là phân chuồng (8,09g/kg) và cuối cùng là phân trùn (3,33g/kg).

Nghiệm thức bón 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa p = 0,05 so với nghiệm thức đối chứng về chiều dài rễ, trọng lượng cây, hàm lượng P trong cây và tổng hấp thu P của bắp như Bảng 3.

**Bảng 3: Tác động của các dạng phân hữu cơ lên sinh khối và hấp thu P của bắp giai đoạn 21 ngày sau khi trồng trên đất phèn**

Nghiệm thức	Chiều dài rễ (cm)	Trọng lượng cây (g)	P cây (%P)	Tổng hấp thu P, mg/cây
Đối chứng	43,0 e	2,58 c	0,13 ab	3,36 b
Bón 60 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .ha <sup>-1</sup>	36,2 e	2,70 c	0,08 b	2,16 b
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> BBM	138 b	6,82 a	0,18 a	12,28 a
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> phân trùn	57 d	3,70 b	0,09 b	3,33 b
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> cặn hầm ủ biogas	158 a	6,68 a	0,17 ab	11,36 a
Bón 10t.ha <sup>-1</sup> phân chuồng (phân heo+rom lúa)	125 c	4,26 b	0,19 a	8,09 a
CV, %	8,6	13,6	42,46	71,7

*Ghi chú: Tổng hấp thu P: hàm lượng P có trong % P cây nhân với trọng lượng cây*

Nguyên nhân của việc bón 10 t.ha<sup>-1</sup> phân BBM và phân cặn hầm ủ biogas cải thiện sinh trưởng bắp trên đất phèn có thể do pH trong đất đã được cải thiện, hàm lượng Al trao đổi và Fe vô định hình giảm và tăng hàm lượng P dễ tiêu đã tạo điều kiện cho rễ cây trồng được hấp thu P và các chất dinh dưỡng khác được tốt hơn tạo được sinh khối nhiều hơn và thể hiện hàm lượng P hấp thu cao hơn.



#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bón phân superphosphat với liều lượng 60kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> dạng Lân Long Thành trên đất phèn không cho thấy hiệu quả trong cải thiện pH, giảm độc chất Al, Fe và P hữu dụng, bón 10 t.ha<sup>-1</sup> phân hữu cơ chủng loại khác nhau trên phèn đều cho thấy cải thiện được pH, giảm hàm lượng Al trao đổi, tăng hàm lượng Al, Fe liên kết với chất hữu cơ, tăng thành phần P dễ tiêu NaHCO<sub>3</sub>-Pi và cũng làm gia tăng các thành phần P khó tiêu trong đất, đặc biệt là NaOH-Pi, thứ tự về hiệu quả có thể sắp xếp theo hướng giảm dần như sau: phân BBM > cặn hầm ủ biogas > phân chuồng > phân trùn.

Đề nghị tiến hành thử nghiệm hiệu quả của các loại phân hữu cơ trong điều kiện dài hạn để có thể thấy rõ hơn tác động của chúng trong giảm độc chất Al, Fe và cải thiện P cũng như các tính chất khác của đất phèn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bertsch P.M. & P. Bloom (1996), Aluminium. In methods of soil analysis.
- Bolt G.H. & M.G.M. Bruggenwert (1978), Soil chemistry, A. Basic elements, Development in soil science 5A.
- Carnick G.R. & W. Slavin (1986), Use of Th treated platforms for the determination of Al and Pd. Al. Spectrosc. 7:175.
- Do Thi Thanh Ren, Vo Thi Guong, Nguyen My Hoa, Vo Quang Minh, Tran Thanh Lap (1992), Fertilization of nitrogen, phosphorous, potassium and lime for rice on cid sulphate soil in the MeKong Delta, VietNam. Selected paper of Ho Chi Minh city Symposium on Acid sulphate Soil.
- Draft (2000), Exhibit 5-2. Riview of aluminum chemistry and toxicity in soil. Draft guidance for Ecological soil screening level (Eco-SSLS).
- Dương Minh Viễn (2007), Sử dụng bã mùn mía làm phân hữu cơ trong cải thiện một số tính chất hoá học đất phèn, Báo cáo nghiên cứu đề tài cấp Bộ, Đại học Cần Thơ.
- Hedley M.J., J.W.B. Stewart & B.S. Chauhan (1982a), Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions by cultivation practices and by laboratory incubations. Soil Sci. Soc. Am. J., 46: 970-976.
- Hedley M.J., R.E. White & P.H. Nye (1982b), Plant changes in the rhizosphere of rape, Brassica napus var, Emerald, seedlings, Changes in L value, soil phosphate fractions, and phosphatase activity, New Phytol., 91: 45-56.
- Loeppert R. & W.P. Inskeep (1996), Iron. In methods of soil analysis.
- Phạm Phi Em (2007), Ảnh hưởng của phân hữu cơ bã bùn mía lên thành phần của sắt, nhôm và lân trên đất phèn, Luận văn tốt nghiệp cử nhân Hoá học, khoa Khoa Học, Đại Học Cần Thơ.
- Thomas G.W. (1975), The relationship between organic matter content and exchangeable aluminium in acid soil, Soil Sci Soc Am J 39: 591-594
- Trần Nguyễn Thanh Tâm, (2007), “Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện tính chất hoá học đất và tăng trưởng của cây gấc trên đất phèn”, Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Trồng trọt, Khoa Nông Nghiệp & SHUD, Đại học Cần Thơ.
- Wongchandaeng A. & K.K. Pirmpoon (2002), Relationship between phosphate adsorption and forms of iron and aluminium oxides in Thai soils. Soil Sci in Thailand 4002.